

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL EN RESTAURACIONES
INDIRECTAS DE RESINA UTILIZANDO DIFERENTES PROTOCOLOS DE
ADHESIÓN**

POR:

LUIS ALONSO HALGRAVEZ PEREA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN PROSTODONCIA

Julio, 2019

EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL EN RESTAURACIONES
INDIRECTAS DE RESINA UTILIZANDO DIFERENTES PROTOCOLOS DE
ADHESIÓN

Comité de Tesis

Dra. Paula Isabel Palomares Gorham
Director de Tesis

PhD Raúl Iram Euán Salazar CDEP
Co – Director

Dra. Rosa Isela Sánchez Nájera
Presidente

Secretario
Dra. Paula Isabel Palomares Gorham

Vocal
Dra. Norma Cruz Fierro

Maestría en Prostodoncia

EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL EN RESTAURACIONES
INDIRECTAS DE RESINA UTILIZANDO DIFERENTES PROTOCOLOS DE
ADHESIÓN

Luis Alonso Halgravez Perea
TESISTA

Comité de Tesis

Dra. Paula Isabel Palomares Gorham
DIRECTOR DE TESIS

PhD Raúl Iram Euán Salazar CDEP
CODIRECTOR DE TESIS

MP Arturo Mauricio Flores Villarreal CD
ASESOR METODOLÓGICO

Dr. Gustavo Israel Martínez González
ASESOR ESTADÍSTICO

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada me gustaría agradecer a Dios por la vida, por cada momento recorrido que me ha permitido llegar a este preciso momento, porque a pesar de que las casualidades no existen, soy partidario de que creamos nuestro propio destino, siempre teniendo en cuenta que todo es gracias a Dios, sin el nada sería posible y recordar que tenemos que regresar las dichas y cualidades que él nos ha dado para ponerlo al servicio de los demás.

Gracias a mi familia, mi padre Roberto, mi madre María, a mi hermano Roberto, a mis tíos, tías, abuelos, primos, por siempre recibir ese apoyo e impulso para seguir adelante no sólo en estos últimos años sino durante toda mi vida, son el motor que impulsa mi diario caminar, que sin el apoyo de ellos no hubiera sido posible concluir con este escalón más en mi formación, por la enseñanza siempre firme de hacer las cosas con la mejor dedicación, perseverancia y no olvidar jamás de dónde venimos y hacia dónde vamos. Gracias por todos sus consejos, por sus palabras de aliento, a enseñarme lo que es trabajo en equipo, me enseñaron que para llegar a ser grande hay que aprender a ser pequeños, que si queremos la sombra de un árbol tenemos que aprender a sembrar, gracias por estar siempre a mi lado a pesar de la distancia y las adversidades.

Gracias infinitas a mis maestros, todos los que fueron parte de este proceso en mi formación académica, por enseñarme siempre el valor de hacer las cosas de corazón y con la mejor entrega y disposición para la enseñanza del prójimo, cada consejo y lo más importante, enseñarnos a seguir aprendiendo, a no quedarnos con los conocimientos que tenemos, sino siempre seguir buscando y no conformarnos jamás. Por siempre compartir todo lo que estuviera en sus manos para la resolución de algún caso clínico o teoría, especialmente por todo su tiempo brindado dejando de lado quizá sus compromisos, trabajo e inclusive familia para brindarnos un poco de su tiempo y hacernos parte de su vida, gracias. Un especial agradecimiento a mis maestros Dr. Arturo Flores, Dr. Raúl Euán, Dra. Margarita Fuentes, Dra. Paula Palomares por ser los pioneros en la

conjugación de dicho proyecto, por cada consejo, idea, corrección y tiempo dedicado hacia mi trabajo y mi persona.

Muchas gracias a mis amigos y amigas que estuvieron presentes en estos últimos años durante toda la aventura de realizar la maestría, por compartir tanto tiempo dentro y fuera de las instalaciones de la facultad; congresos, cursos, viajes, convivios, por tener siempre esa actitud solidaria de apoyar al prójimo cuando lo necesite. Gracias a mis compañeras de generación Tania, Raquel, Bárbara, Celeste; por aprender tanto uno de otros, porque a pesar de todo siempre estuvimos unidos y lo seguiremos estando. Gracias por tanto aprendizaje y experiencias juntos.

Gracias a todo el equipo y personal dentro del posgrado y en las instalaciones de la facultad, por hacer siempre más a meno cada momento, por su paciencia para aprender la manera en la que se llevan las cosas dentro de las instalaciones, por todos los consejos, palabras de apoyo, son momentos que atesoro y llevaré en mi corazón por siempre.

TABLA DE CONTENIDO

| Sección | Página |
|--|--------|
| AGRADECIMIENTOS | iv |
| LISTA DE TABLAS | vii |
| LISTA DE GRÁFICAS | viii |
| LISTA DE FIGURAS | ix |
| NOMENCLATURA | xi |
| RESUMEN..... | xii |
| ABSTRACT..... | xiii |
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. HIPÓTESIS | 3 |
| 2.1 Hipótesis de trabajo | 3 |
| 2.2 Hipótesis nula | 3 |
| 3. OBJETIVOS | 4 |
| 3.1 Objetivos Generales | 4 |
| 3.2 Objetivos Específicos..... | 4 |
| 4. ANTECEDENTES | 5 |
| 5. MÉTODOS | 11 |
| 5.1 Diseño del estudio..... | 11 |
| 5.2 Población del estudio | 11 |
| 5.3 Descripción de procedimientos..... | 11 |
| 6. RESULTADOS | 20 |
| 7. DISCUSIÓN | 26 |
| 8. CONCLUSIONES | 30 |
| 9. LITERATURA CITADA | 31 |
| 10. RESUMEN BIOGRÁFICO | 39 |

LISTA DE TABLAS

| Tabla | Página |
|--------------|---------------|
| Tabla 1..... | 14 |
| Tabla 2..... | 29 |
| Tabla 3..... | 21 |
| Tabla 4..... | 21 |
| Tabla 5..... | 22 |
| Tabla 6..... | 23 |
| Tabla 7..... | 24 |
| Tabla 8..... | 25 |

LISTA DE GRÁFICAS

| Gráfica | Página |
|----------------|---------------|
| Gráfica 1..... | 20 |
| Gráfica 2..... | 22 |
| Gráfica 3..... | 23 |
| Gráfica 4..... | 24 |
| Gráfica 5..... | 25 |

LISTA DE FIGURAS

| Figura | Página |
|----------------|---------------|
| Figura 1..... | 11 |
| Figura 2..... | 11 |
| Figura 3..... | 12 |
| Figura 4..... | 12 |
| Figura 5..... | 12 |
| Figura 6..... | 12 |
| Figura 7..... | 12 |
| Figura 8..... | 13 |
| Figura 9..... | 13 |
| Figura 10..... | 13 |
| Figura 11..... | 13 |
| Figura 12..... | 13 |
| Figura 13..... | 14 |
| Figura 14..... | 14 |
| Figura 15..... | 14 |
| Figura 16..... | 15 |
| Figura 17..... | 15 |
| Figura 18..... | 15 |
| Figura 19..... | 16 |
| Figura 20..... | 16 |
| Figura 21..... | 16 |
| Figura 22..... | 16 |
| Figura 23..... | 17 |
| Figura 24..... | 17 |
| Figura 25..... | 17 |
| Figura 26..... | 17 |

| | |
|----------------|----|
| Figura 27..... | 17 |
| Figura 28..... | 18 |
| Figura 29..... | 18 |
| Figura 30..... | 18 |
| Figura 31..... | 19 |
| Figura 32..... | 19 |
| Figura 33..... | 19 |
| Figura 34..... | 19 |
| Figura 35..... | 19 |

NOMENCLATURA

μm Micrómetros

mm Milímetros

mW Miliwatts

cm^2 Centímetros cuadrados

p Nivel de significancia

X Aumentos

Tesista: Luis Alonso Halgravez Perea
Director de Tesis: Dra. Paula Isabel Palomares Gorham
Codirector de Tesis: Dr. Raúl Euán Salazar
Facultad de Odontología
Universidad Autónoma de Nuevo León

Evaluación de la adaptación marginal en restauraciones indirectas de resina utilizando diferentes protocolos de adhesión

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Actualmente la búsqueda de procedimientos adhesivos con un éxito clínico a largo plazo ha aumentado considerablemente, de la misma manera con intentar reducir el número de pasos para su ejecución, uno de los aspectos importantes para la cementación adhesiva es el realizar o no un previo fotocurado del agente adhesivo y de las repercusiones de ello. **OBJETIVO:** Evaluar la adaptación marginal de restauraciones indirectas de resina utilizando diferentes sistemas de adhesión con y sin previo fotocurado del adhesivo, mediante estereomicroscopio. **METODOLOGÍA:** Se obtuvieron 60 premolares extraídos por ortodoncia con estructura coronaria integra, se realizó una preparación tipo overlay en cada muestra, se fabricaron incrustaciones de resina fluida inyectada y se evaluó la adaptación marginal utilizando estereomicroscopio, posteriormente se cementaron las restauraciones utilizando tres diferentes sistemas adhesivos (Prime and Bond Universal, Dentsply; Tetric N Bond, Ivoclar y Optibond FL, Kerr), así mismo subdividiendo las muestras en 2 grupos donde en el primero se realizó previo fotocurado del adhesivo antes del cementado y en el otro grupo fotocurado del adhesivo al mismo tiempo que el cemento, se evaluó una vez más la adaptación marginal de las restauraciones ya cementadas y se analizaron los resultados. **RESULTADOS:** El adhesivo con el que se reportó mejor adaptación marginal al ser pre fotocurado fue el Prime and Bond Universal (Dentsply), seguido de Tetric N Bond (Ivoclar) y por último Optibond FL (Kerr). **CONCLUSIÓN:** Con las limitaciones de este estudio se puede concluir que en general la mejor adaptación marginal se observó cuando no se realiza pre fotocurado del adhesivo. **PALABRAS CLAVE:** Adaptación marginal, estereomicroscopio, adhesivo, resina, fotocurado.

Tesista: Luis Alonso Halgravez Perea
Director de Tesis: Dra. Paula Isabel Palomares Gorham
Codirector de Tesis: Dr. Raúl Euán Salazar
Facultad de Odontología
Universidad Autónoma de Nuevo León

Evaluation of marginal adaptation in indirect resin restorations using different adhesion protocols.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Nowadays the search for adhesive procedures with long term clinical success has increased considerably, in the same way with trying to reduce the number of steps for its execution, one of the most important aspects of adhesive cementation is whether or not pre curing the adhesive agent and the repercussions of it.

OBJECTIVE: Evaluation of marginal adaptation of composite indirect restorations using different adhesion systems with and without pre curing of the adhesive, using stereomicroscope.

METHODOLOGY: Sixty premolars were extracted by orthodontics indication with integral coronary structure, an overlay preparation was made in each sample, fluid resin incrustations were made and the marginal adaptation was evaluated using stereomicroscope, later they were cemented using three different adhesion systems, (Prime and Bond Universal, Dentsply; Tetric N Bond, Ivoclar y Optibond FL, Kerr), likewise the samples were divided in 2 groups, in the first one with pre curing of the adhesive prior the cementation and in the other group the curing was made with the adhesive and resin cement at the same time, once again the marginal adaptation of the restorations already cemented were evaluated and the results were analyzed.

RESULTS: The best marginal adaptation with pre curing of the adhesive was Prime and Bond Universal (Dentsply), followed by de Tetric N Bond (Ivoclar) and finally Optibond FL (Kerr).

CONCLUSION: With the limitations of the present study, it can be concluded that in general the best marginal adaptation were observed when the pre curing of the adhesive was not carried out.

KEY WORDS.- Marginal adaptation, stereomicroscope, adhesive, composite, light curing.

1. INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo las demandas estéticas por parte de los pacientes se han ido elevando exponencialmente, no es poco frecuente inclusive que se realice la petición por un material estético en zona de dientes posteriores. Debido a estos requerimientos, es importante que el clínico pueda ofrecer una opción que cumpla dichas demandas sin dejar de lado la longevidad de la restauración.

El desarrollo de materiales adhesivos que faciliten la colocación de restauraciones conservadoras, el logro de un resultado estético con características favorables para regresar la biomecánica a dientes que han perdido parte de su estructura debido a caries o traumatismo explica la alta demanda de restauraciones adhesivas en la odontología, es por eso que las restauraciones con preparaciones mínimamente invasivas han ganado popularidad los últimos años, incrementando de esta manera la búsqueda de materiales que simulen el comportamiento natural de un diente y esto ha llevado a que los procedimientos adhesivos actualmente proporcionen un alto grado de éxito clínico.

Es importante que el clínico utilice protocolos que no pongan en riesgo la longevidad de la restauración, dado que el desarrollo de productos adhesivos se ha incrementado en los últimos años, también lo han hecho los procedimientos para adherir una restauración a la estructura dental, una variable importante para el éxito a largo plazo es la adaptación marginal de la restauración, la cual se pudiera ver afectada por el grosor del adhesivo que se esté utilizando, un fotocurado previo del adhesivo en el diente pudiera significar un mal asentamiento de una restauración, poniendo en riesgo el éxito del tratamiento y trayendo consecuencias como sensibilidad postoperatoria, supraoclusión, formación de caries recurrente o decementación de la misma restauración.

El objetivo de este estudio es analizar la adaptación marginal de restauraciones indirectas de resina en dientes humanos extraídos, utilizando diferentes sistemas de adhesión con y sin previo fotocurado del adhesivo, mediante estereomicroscopio.

Por lo anterior, es necesario el desarrollo de este tipo de investigaciones para contribuir con la respuesta a si el asentamiento de una restauración se ve afectado por el fotocurado previo del adhesivo, teniendo esto un impacto en el éxito clínico a largo plazo.

2. HIPÓTESIS

2.1 Hipótesis de trabajo

El realizar un fotocurado del adhesivo previo a la cementación de una restauración indirecta de resina influye negativamente en su adaptación marginal.

2.2 Hipótesis nula

El no realizar un fotocurado del adhesivo previo a la cementación de una restauración indirecta de resina no influye negativamente en su adaptación marginal.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos Generales

Evaluar la adaptación marginal de restauraciones indirectas de resina en dientes humanos extraídos, utilizando diferentes sistemas de adhesión con y sin previo fotocurado del adhesivo, mediante estereomicroscopio.

3.2 Objetivos Específicos

- Medir la adaptación marginal de las restauraciones antes de realizar su cementado.
- Medir la adaptación marginal de restauraciones cementadas con previo fotocurado del adhesivo en el diente.
- Medir la adaptación marginal de restauraciones cementadas fotocurando el adhesivo junto con el cemento al mismo tiempo.
- Comparar la adaptación marginal de las restauraciones cementadas con y sin previo fotocurado del adhesivo.
- Comparar la adaptación marginal de las restauraciones antes y después de ser cementadas.

4. ANTECEDENTES

Actualmente en la práctica diaria en la odontología restauradora, se realizan restauraciones principalmente para corregir los defectos provocados por caries, pero también por daños en dientes desgastados de etiología mecánica o química, por fracturas (Heintze y Rousson, 2012), así como por tratamientos de endodoncia que reducen la estabilidad del diente y disminuyen su resistencia a la fractura al incrementar la deflexión de las cúspides del diente tratado (Politano et al., 2016).

Por mucho tiempo, la longevidad de las restauraciones ha sido el foco de atención. Hoy en día, es más importante la preservación del diente subyacente y el funcionamiento de la dentición como un todo. En un buen concepto de restauración, es importante mantener abiertas las opciones para las restauraciones en dado caso de que puedan fallar y en un futuro necesiten de un reemplazo, reparación o ajuste. Esta es la esencia del enfoque biomimético (Magne y Belser, 2002), donde el objetivo no es crear la restauración más fuerte, sino más bien la que sea más compatible con las propiedades mecánicas, biológicas y ópticas de los tejidos subyacentes (Opdam et al., 2016).

El restaurar dientes posteriores con amplios defectos (reemplazo de dos cúspides o más) con restauraciones directas de resina es posible, pero puede convertirse en un gran reto para el operador, particularmente por ser un procedimiento donde la demanda en cuanto a tiempo y técnica se ven aumentadas (Opdam et al., 2014). Además de no ofrecer un buen pronóstico a largo plazo en un diente altamente comprometido, otra gran limitación es el estrés que ocurre en la polimerización que puede causar filtración marginal, caries secundaria (Soares et al., 2008) así como tener un limitado grado de polimerización que puede afectar sus propiedades mecánicas y llevar a un aumento en la liberación de monómeros (Cramer et al., 2011). La Asociación Dental Americana (ADA) estipuló en sus tratados de dientes posteriores (1989) la sugerencia de limitar el

uso de restauraciones directas de resina en pequeñas lesiones y áreas de poco estrés, evitándolas del mismo modo cuando el aislamiento absoluto no pueda ser utilizado.

Hoy en día se están utilizando restauraciones indirectas mediante métodos menos agresivos y diseños de preparaciones no retentivas, los cuales ofrecen resultados predecibles siempre y cuando se utilicen métodos de cementación adhesiva (Clausen et al., 2010). Otro beneficio de este tipo de restauraciones es la máxima preservación de la estructura dental remanente mediante preparaciones sencillas guiadas por consideraciones anatómicas (Magne et al., 2010).

Para estas restauraciones se ha preferido la utilización de cementos a base de resina de curado dual, para asegurar la polimerización en todas las zonas de la restauración por una inadecuada penetración de la luz (Tagami et al., 2017).

Cuando se adhiere una restauración indirecta a la estructura dental, se tienen que considerar dos interfaces: diente – cemento y material restaurativo – cemento (Mearos et al., 1994). El desempeño del cemento con ambas superficies es crucial para mejorar aspectos tales como, resistencia a la fractura, retención de la restauración, reducir la sensibilidad post operatoria, así como su longevidad (D’Arcangelo et al., 2015).

Hoy en día se sabe que el uso de cementos a base de resina pueden mejorar las propiedades mecánicas de restauraciones libres de metal cuando son comparados con cementos convencionales (Manso y Carvalho., 2017), así como mayor estética y resistencia a la disolución, (Addison et al., 2008), esto está relacionado directamente con el éxito a largo plazo (Peumans et al., 2010).

A pesar de que las resinas directas son la tendencia entre las opciones restaurativas, existen diferentes cuestiones asociadas con sus propiedades, como la contracción con la polimerización, micro filtración, formación de un “gap” marginal, inestabilidad en el color, dificultades para la reconstrucción de contactos interproximales e insuficiencia en propiedades mecánicas (Angeletaki et al., 2016). Las cuestiones mencionadas tienen influencia directa en el éxito clínico y en la longevidad de las

restauraciones, la rehabilitación de dientes posteriores destruidos a través de restauraciones indirectas supera algunas dificultades asociadas al relleno de la resina, teniendo como resultado una mejor oclusión y una correcta forma del diente, aparte de tener un curado completo y logrando una reducción en la contracción en las regiones más profundas (D'Arcangelo et al., 2014). Es por eso que una buena opción para tratar dientes estructuralmente comprometidos es realizar restauraciones indirectas de resina (Lu y Chiang, 2018), las cuales tienen la capacidad de proveer los beneficios de una protección cuspeida (Cao et al., 2013; Moraes et al., 2009).

También se ha demostrado que tiene una mejor compatibilidad de desgaste contra la estructura dental antagonista cuando se compara con materiales cerámicos (Gresnigt et al., 2016), además de ser una opción más atractiva desde el punto de vista económico y su facilidad de reparación, la cual puede ser de manera intraoral (Beli et al., 2014).

El ajuste marginal es un factor primordial para el éxito de cualquier restauración, (Baig et al., 2010; Pak et al., 2010), está relacionado con las discrepancias verticales y horizontales.

El “gap” marginal se ha definido como la distancia vertical que existe desde la superficie interna de la restauración hasta la línea de terminación de la preparación (Holmes et al., 1989).

Los “gaps” marginales verticales sólo pueden ser sellados con el cemento, es importante la selección del cemento porque este puede ser rugoso, poroso y se puede disolver. Entre mayor sea la discrepancia marginal, más rápido se puede diluir el cemento (Jacobs y Windeler., 1991). Un insuficiente sellado marginal puede llevar a la filtración de fluidos orales, que puede traer como resultado sensibilidad postoperatoria, decoloración marginal, caries recurrente o daños periodontales (Poskus et al., 2009)

El término ajuste, o sellado marginal, es definido como la exactitud con la que una restauración encaja sobre una línea de terminación previamente tallada con instrumentación rotatoria a alta velocidad (Att et al., 2009).

Hay estudios que han considerado que un desajuste marginal entre 50 y 100 μm es clínicamente aceptable (Coli P et al., 2004), y para términos de longevidad van de 50 a 120 μm (Suárez MJ et al., 2003). Tratándose específicamente de restauraciones indirectas de resina, una adaptación marginal aceptable debería de ser menor a 100 μm (Zarrati y Mahboub, 2010), (Sheets, 1999), una inadecuada adaptación se puede compensar con cemento de resina en los márgenes de la restauración, se ha demostrado que un ajuste adecuado es un pre requisito para el éxito a largo plazo. Se afirma que el desgaste del cemento resinoso es observado cuando existe una adaptación marginal mayor a 150 μm ; una buena adaptación marginal reduce significativamente los valores de desgaste en el cemento (Gladys et al., 1995).

Los adhesivos dentales hoy en día pueden ser clasificados de acuerdo a su estrategia de adhesión; los de grabado total y los autoadhesivos (Van Meerbeek et al., 2011). Cuando se coloca el adhesivo luego de haber realizado un grabado ácido a los substratos dentales (esmalte y dentina) se trata de una técnica de grabado total (Pashley et al., 2011). Por otro lado, en los autoadhesivos se elimina el paso de grabado ácido porque ellos contienen grupos de monómeros con función de ácido que simultáneamente realizan el grabado del substrato (Moszner et al., 2012).

La fuerza de adhesión a esmalte con técnica autoadhesiva ha sido reportada con valores bajos en comparación con grabado total (Meerbeek et al., 2011).

Por lo tanto es recomendado realizar la técnica de grabado selectivo, la cual consiste en realizar primero la aplicación de ácido grabador exclusivamente sobre la superficie del esmalte seguido de la colocación del agente adhesivo (Rotta et al., 2007).

Otro factor a considerar es el anchura del agente adhesivo, es significativamente mayor cuando el adhesivo es fotocurado antes de la cementación de la restauración, la ausencia visible del adhesivo cuando no se fotocura se puede explicar con la incorporación del adhesivo al agente de cementación (Malknejad et al., 2009).

Al fotocurar el adhesivo, se obtienen grosores que pueden variar significativamente dependiendo de la superficie geométrica en que se encuentren, en

promedio en superficies suaves convexas de 60 a 80 μm y de 200 a 300 μm en superficies cóncavas, así como en márgenes en chamfer, como resultado esto podría significar en el asentamiento incompleto de una restauración (Magne, 2005).

Por otra parte, si se deja el adhesivo sin fotocurar hasta que la restauración esté completamente asentada, se pueden originar al menos dos problemas significativos; 1, mientras se coloca la restauración, el flujo de la dentina hacia el exterior puede diluir el agente adhesivo y bloquear las microporosidades donde la el cemento de resina hubiera penetrado. (Paul et al., 1993) y 2; la presión del cemento resinoso durante el asentamiento podría colapsar las fibras colágeno y subsecuentemente afectar de manera cohesiva la interface adhesiva. (Dietshi et al., 1998). Se recomienda que la capa del adhesivo se adelgace a al menos 40 μm para realizar el pre fotocurado (Rueggeberg et al., 1990).

El realizar un fotocurado del adhesivo en la superficie del diente incrementa significativamente la fuerza de unión, esto es debido a que el polimerizado mejora las propiedades mecánicas del adhesivo (Araoka et al., 2018).

De los adhesivos mayormente estudiados se encuentra el Optibond FL (Kerr), cabe mencionar que también ha reportado valores muy altos en cuarto a fuerza de adhesión, por lo cual se ha considerado un Gold standard (De Munck et al., 2012).

El grosor de capa de este agente adhesivo puede llegar a ser de hasta 80 μm en una superficie ligeramente convexa (Magne et al., 1999).

Uno de los adhesivos universales utilizados en este estudio es el Tetric N Bond Universal, el cual tiene un grosor de capa de 10 μm (Instructivo de uso Ivoclar Vivadent).

Recientemente se han desarrollado los adhesivos de multi propósito o universales, los cuales pueden ser utilizados con técnica de grabado total, grabado selectivo o auto acondicionantes, mucho se sigue estudiando a cerca de ellos y de su interacción en el tiempo con la estructura dental (Sezinando, 2014). Estos son en esencia

autoadhesivos de un solo paso que pueden ser relacionados con su acción de grabado ácido (Chen et al., 2015).

Esta capacidad de enfoque múltiple ofrece la ventaja de permitir al clínico aplicar cualquiera de las técnicas adhesivas anteriormente descritas dependiendo de qué situación clínica lo amerite o por mera preferencia del operador (Alex, 2015).

Las interfaces adhesivas aun no son del todo claras en este tipo de adhesivos debido a su comportamiento como una botella de un solo paso (Cuevas et al., 2019).

Estos se pueden adherir a diferentes materiales restaurativos, tales como resinas indirectas, cerámica, zirconio, metales, así como al esmalte y la dentina, teniendo la posibilidad de no aplicar ningún agente previo para su uso (Perdigao et al., 2014), (Murillo et al., 2017) también se han utilizado como acondicionadores de las superficies mencionadas para la cementación de restauraciones indirectas con cementos de resina (Luhrs et al., 2014).

5. MÉTODOS

5.1 Diseño del estudio

Es un estudio comparativo, abierto, experimental y transversal.

5.2 Población del estudio

Se obtuvieron 60 premolares extraídos por ortodoncia con estructura coronaria íntegra, sin previas restauraciones ni caries.

5.3 Descripción de procedimientos

A todas las muestras se les fabricó una base de silicona de condensación (Zetalabor, Zhermack) para facilitar su manipulación, se dejó a una altura de 3mm por debajo de la corona anatómica.



Figura 1. Dientes extraídos en base de silicona

Posteriormente se realizó una llave de silicona de condensación (Speedex, Coltene) a manera que duplicara la estructura dental expuesta para luego planchar un acetato de grosor .60 sobre sólo la silicona y de esa manera obtener una llave de acetato recortando los excedentes.



Figura 2. Base y llave de silicona con acetato

La llave de acetato se rellena con silicona de adición de laboratorio (Transil, Ivoclar Vivadent) y se coloca sobre los dientes en su base, se colocan las muestras en una olla de presión a 2 bares durante 15 minutos, una vez finalizado el tiempo de vulcanizado se retiran excedentes.



Figura 3. Inyección de Transil

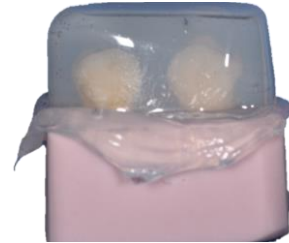


Figura 4. Acetato sobre muestras



Figura 5. Recortado de excedentes

Se retira la llave de acetato y de silicona, se realiza una preparación tipo overlay en cada muestra, utilizando fresas calibradas (SS White) para tener preparaciones homogéneas, se realizó una reducción oclusal y axial de 2mm y 1.5mm respectivamente con fresas de grano medio, con una línea de terminación en chamfer y finalmente se pulieron con fresas de grano fino.



Figura 6. Muestras preparadas



Figura 7. Muestras preparadas vista oclusal

En la llave de acetato y silicona se realizó una perforación por oclusal en la cúspide más prominente, se recolocó la llave en la muestra con su base para posteriormente realizar la inyección de resina fluida (Tetric N Flow A4, Ivoclar Vivadent) utilizando como medio de separación glicerina, una vez que se observó un llenado completo del material se procedió a la fotopolimerización, 20 segundos por cada cara con lámpara VALO (Ultradent) a una intensidad de 1000mW/cm².



Figura 8. Inyección de resina fluida



Figura 9. Fotocurado a través de acetato

Se retiró la llave de acetato y silicona y se volvió a fotopolimerizar 20 segundos cada cara de la restauración. Y finalmente se procedió a realizar el pulido de las restauraciones con fresones de laboratorio.



Figura 10. Restauraciones



Figura 11. Kit de pulido de resinas DIASWISS



Figura 12. Restauraciones pulidas de resina

Se dividieron las 60 muestras en 3 grupos de 20, de cada grupo se dividieron 2 subgrupos de la siguiente manera:

| | |
|--|-----------------------------------|
| Grupo A: Adhesivo Tetric N Bond (Ivoclar Vivadent) | Subgrupo 1: Con pre curado (n=10) |
| | Subgrupo 2: Sin pre curado (n=10) |
| Grupo B: Adhesivo Prime & Bond Universal (Dentsply, Sirona) | Subgrupo 1: Con pre curado (n=10) |
| | Subgrupo 2: Sin pre curado (n=10) |
| Grupo C: Adhesivo Optibond FL (Kerr) | Subgrupo 1: Con pre curado (n=10) |
| | Subgrupo 2: Sin pre curado (n=10) |

Tabla 1. División de grupos y subgrupos. n=60



Figura 13. Tetric N Bond
(Ivoclar Vivadent)



Figura 14. Prime and Bond Universal
(Dentsply)



Figura 15. Optibond FL (Kerr)

Posteriormente se acude al centro de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde se utilizó el estereoscopio Discovery. V12 de la marca ZEISS y se utilizó la cámara Axiocam ICc 3 de la misma marca para capturar imágenes de la adaptación marginal de cada muestra con su respectiva corona de resina indirecta sin cementar.



Figura 16. Estereoscopio Discovery V12



Figura 17. Cámara AxioCam ICc 3

De cada muestra se realizaron un total de 6 fotografías, las cuales fueron 1 por vestibular, 1 por palatino, 2 por mesial y 2 por distal.

Para poder sostener las coronas y evitar cualquier tipo de movimiento, se utilizaron unas pinzas plásticas, estas sostenían la parte oclusal de la corona y la raíz del diente, en la punta de las pinzas se colocó silicona de condensación (Zetalabor, Zhermack) como material antiderrapante para así darle mejor estabilidad.



Figura 18. Pinzas para sostener las muestras

Todas las fotografías se tomaron a 75x y se colocó una línea de calibración en cada una. Se utilizó el programa Image-Pro 10 primero se calibro la imagen para después realizar 3 mediciones en vestibular y palatino respectivamente y 4 mediciones en mesial y distal, desde el margen de la línea de terminación hasta el margen de la corona, esto se realizó en las 60 muestras.

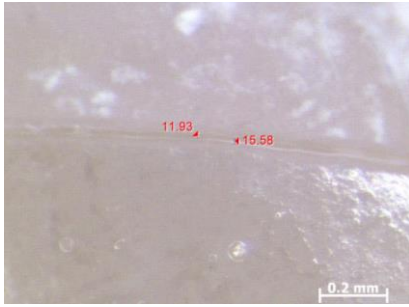


Figura 19. Muestra 42 antes de ser cementada

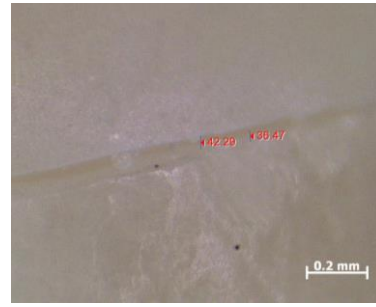


Figura 20. Muestra 44 antes de ser cementada

Posteriormente se procedió a realizar la preparación de la superficie de las restauraciones, se realizó un arenado interno con óxido de aluminio a 50 μm , se vaporizaron para tener una superficie limpia, secado con aire libre de aceite, colocación de silano puro (Ultradent) y se dejó evaporar a temperatura ambiente durante al menos 5 minutos.



Figura 21. Arenador Sand S 24 R



Figura 22. Aplicación de silano

Luego se realizó el acondicionamiento de los órganos dentales respetando la división de grupos y subgrupos anteriormente descrita.

Para los grupos A (Tetric N Bond, Ivoclar Vivadent) y B (Prime & Bond Universal, Dentsply Sirona) se realizó un protocolo de cementado con la técnica de grabado selectivo, para el grupo C (Optibond FL, Kerr), se utilizó un protocolo de grabado total. Estos procedimientos fueron realizados siguiendo las instrucciones del fabricante.

Grupos A (Tetric N Bond, Ivoclar Vivadent) y B (Prime & Bond Universal, Dentsply Sirona)

Grabado selectivo con ácido fosfórico al 35% (Ultradent) de esmalte durante 30 segundos, lavado con abundante agua y retiro de exceso de humedad con aspiración quirúrgica.



Figura 23. Aplicación de ácido grabador



Figura 24. Retiro de exceso de humedad

Colocación del adhesivo frotando la superficie durante 20 segundos, aplicación de aire libre de aceite para evaporar el solvente y observar una capa uniforme y brillante. Para los subgrupos 1 se realiza el fotocurado con una lámpara Valo (Ultradent) a 1000 mW/cm^2 durante 10 segundos, en los subgrupos 2 no se realizó fotocurado.



Figura 25. Aplicación de adhesivo



Figura 26. Fotocurado por 20 segundos

Grupo C (Optibond FL, Kerr)

Grabado total con ácido fosfórico al 37.5% (Kerr Gel Etchant) durante 15 segundos, lavado con abundante agua, retiro de exceso de humedad con aspiración quirúrgica.



Figura 27. Colocación de ácido grabador

Se colocó del primer (Optribond FL Prime) frotando sobre la superficie del diente durante 15 segundos, se aplicó aire durante 5 segundos, se colocó el adhesivo (Optibond FL Adhesive) y se frotó durante 15 segundos, se coloca aire hasta ver una capa uniforme y en el subgrupo 1 se realiza fotocurado durante 20 segundos, para el subgrupo 2 no se realiza.



Figura 28. Colocación del primer



Figura 29. Colocación del adhesivo



Figura 30. Fotocurado por 20 segundos

Finalmente se realizó el cementado de las restauraciones, se aplicó cemento (Variolink Esthetic DC light, Ivoclar Vivadent) en las restauraciones y con una presión uniforme se colocaron en su respectiva muestra, se eliminaron excedentes y se fotocuró cada cara durante 60 segundos, se colocó glicerina alrededor de todo el margen de la restauración para eliminar la capa inhibida de oxígeno y se fotocuró nuevamente por 20 segundos cada cara.



Figura 31. Aplicación del cemento



Figura 32. Colocación de la corona en la muestra



Figura 33. Fotocurado

Nuevamente se realizó la medición de la adaptación marginal de las muestras con exactamente el mismo procedimiento que se describió anteriormente.

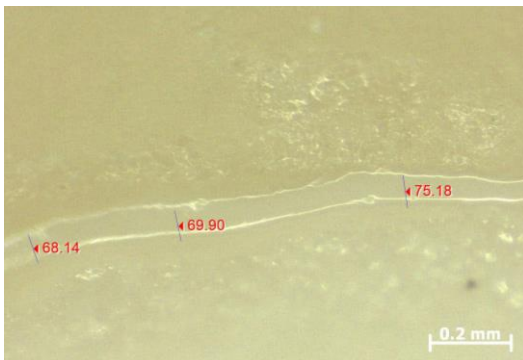


Figura 34. Medición muestra 32 cementada

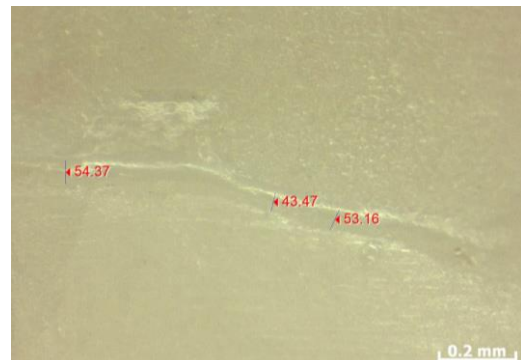


Figura 35. Medición muestra 35 cementada

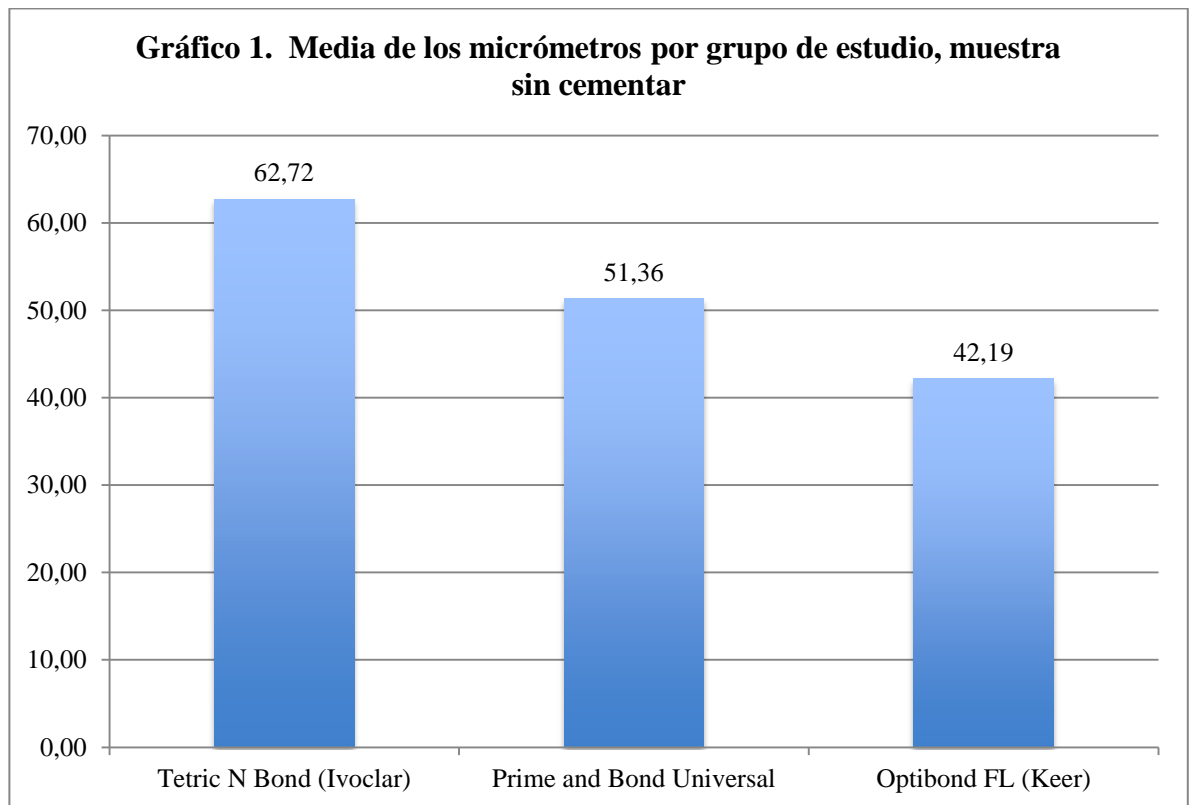
Los datos recolectados se vaciaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y se realizó un análisis de resultados mediante una prueba de comparaciones múltiples HSD de Tukey.

6. RESULTADOS

Se realizó una tabla de datos donde se capturaron todas las medidas de la discrepancia marginal de cada muestra, siendo 3 medidas en la cara vestibular y palatina, así como 4 medidas en mesial y distal. Con los datos de dicha tabla se obtuvo un promedio por cada muestra y con ellos se desarrollaron las siguientes tablas y gráficas.

| | Media | DE | IC 95% | | Min | Max | Valor p |
|--------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|---------|
| | | | LI | LS | | | |
| Tetric N Bond (Ivoclar) | 62.72 | 22.40 | 52.24 | 73.20 | 33.56 | 120.99 | 0.005 |
| Prime and Bond Universal | 51.36 | 18.35 | 42.77 | 59.95 | 29.59 | 95.39 | |
| Optibond FL (Keer) | 42.19 | 16.28 | 34.57 | 49.81 | 18.85 | 82.53 | |

Tabla 2. Estadística descriptiva de los micrómetros por grupo de estudio, muestra sin cementar



Se analizaron las muestras sin cementar y se obtuvo un promedio para Tetric N Bond (Ivoclar) de 62.72 +- 22.40, para Prime and Bond Universal (Dentstply) de 51.36+-18.35 y de Optibond FL (Kerr) 42.19+-16.28. (Tabla 2, Gráfico 1)

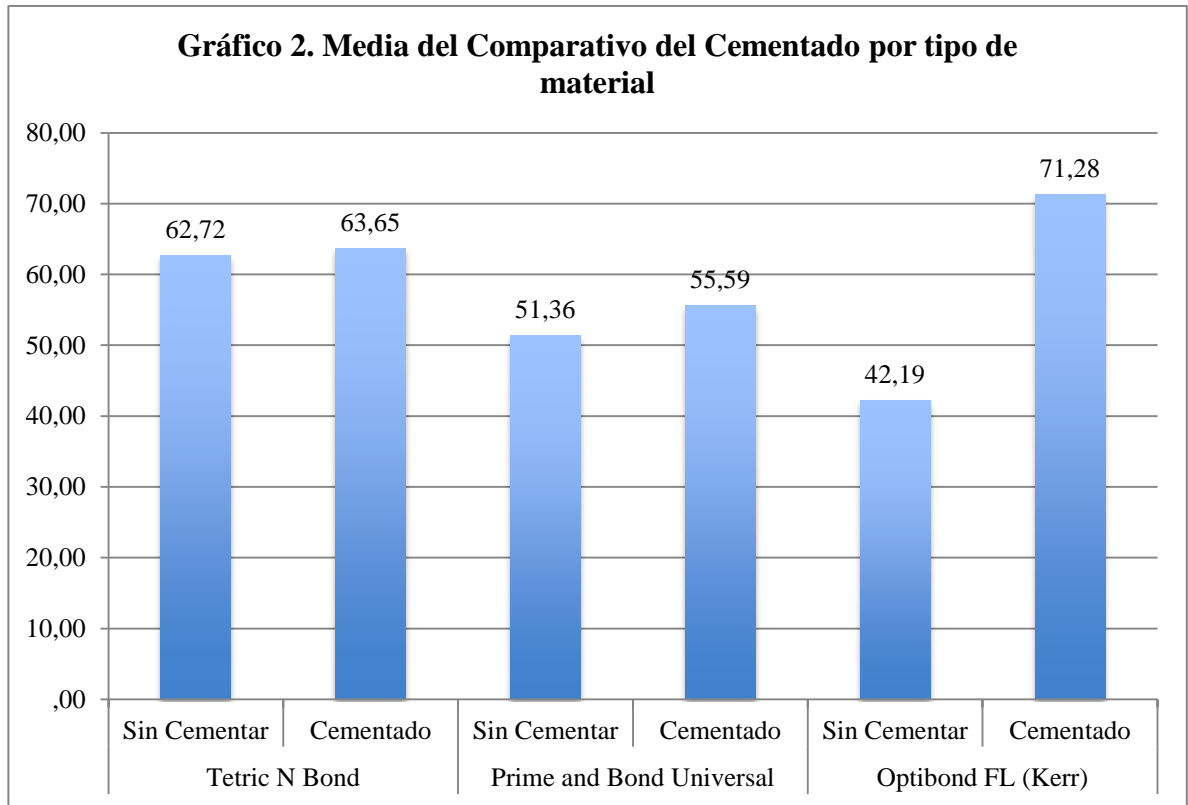
| | | Diferencia de medias | Valor p | IC 95% | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|------------|--------|--------|
| | | | | L. Inf | L. Sup |
| Tetric N Bond (Ivoclar) | Prime and Bond Universal | 11.36 | 0.1558 | -3.23 | 25.96 |
| | Optibond FL (Keer) | 20.53 | 0.0037 | 5.93 | 35.12 |
| Prime and Bond Universal | Tetric N Bond (Ivoclar) | -11.36 | 0.1558 | -25.96 | 3.23 |
| | Optibond FL (Keer) | 9.17 | 0.2933 | -5.43 | 23.76 |
| Optibond FL (Kerr) | Tetric N Bond (Ivoclar) | -20.53 | 0.0037 | -35.12 | -5.93 |
| | Prime and Bond Universal | -9.17 | 0.2933 | -23.76 | 5.43 |

Tabla 3. Prueba de comparaciones múltiples HSD de Tukey por grupo de trabajo

En la Tabla 3 se muestra una prueba de comparaciones múltiples HSD de Tukey por cada marca de adhesivo con muestras sin cementar, se observó una diferencia significativa entre Tetric N Bond (Ivoclar) y Optibond FL (Kerr) ($p=0.0037$).

| Material | Grupos | Media | Desviación estándar | IC 95% | | Prueba t | Valor p |
|-----------------------------|--------------|-------|------------------------|--------|-------|-------------|------------|
| | | | | Inf | Sup | | |
| Tetric N Bond | Sin Cementar | 62.72 | 22.40 | 48.84 | 76.60 | -1.25 | 0.9001 |
| | Cementado | 63.65 | 24.82 | 63.65 | 63.65 | | |
| Prime and Bond Universal | Sin Cementar | 51.36 | 18.35 | 39.98 | 62.73 | -.711 | .482 |
| | Cementado | 55.59 | 19.34 | 43.61 | 67.58 | | |
| Optibond FL (Kerr) | Sin Cementar | 42.19 | 16.28 | 32.10 | 52.28 | -4.379 | .000 |
| | Cementado | 71.28 | 24.84 | 55.88 | 86.67 | | |

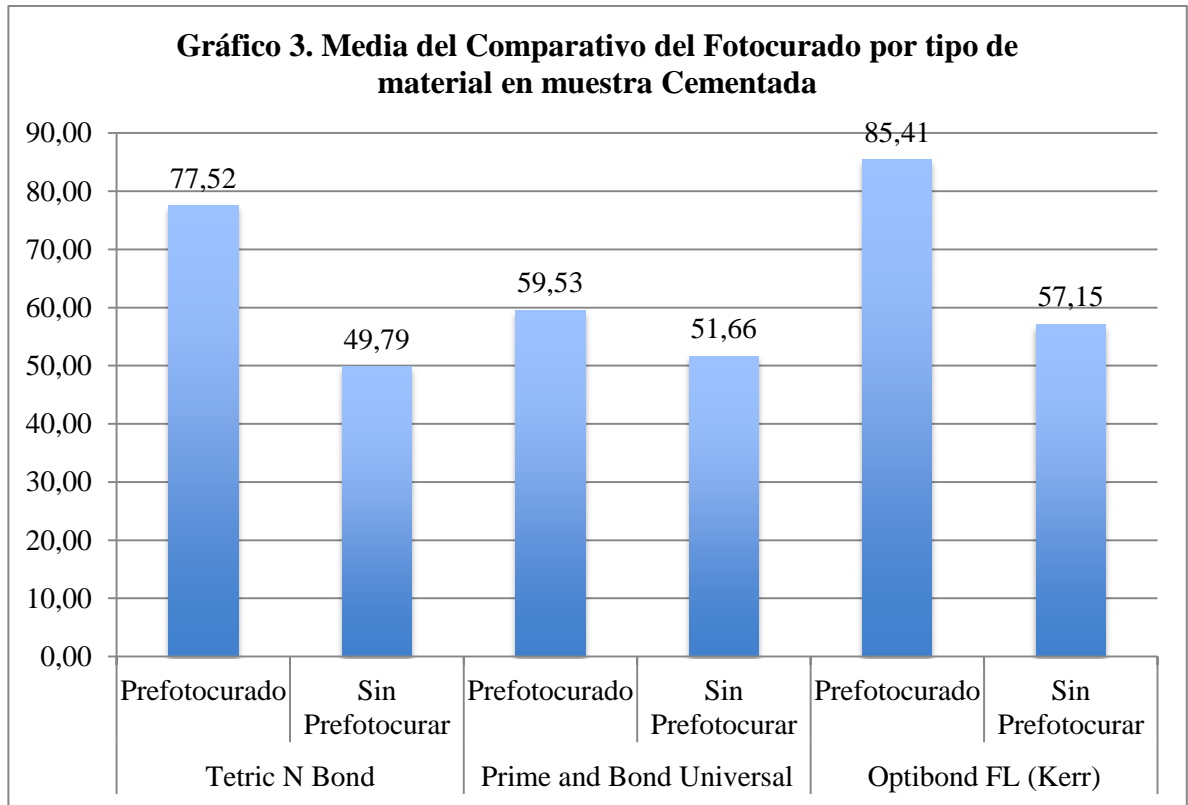
Tabla 4. Comparativo del cementado por tipo de material



Al realizar una comparación entre las muestras cementadas y sin cementar de cada grupo se obtiene un promedio y desviación estándar de cada uno, se observó que solamente en el grupo de Optibond FL (Kerr) hay una diferencia significativa ($p=0.0001$) (Tabla 4, Gráfico 2).

| Material | Grupos | Media | Desviación estándar | IC 95% | | Prueba t | Valor p |
|--------------------------|------------------|-------|---------------------|--------|-------|----------|---------|
| | | | | Inf | Sup | | |
| Tetric N Bond | Prefotocurado | 77.52 | 23.34 | 63.05 | 91.98 | 2.960 | 0.008 |
| | Sin Prefotocurar | 49.79 | 18.12 | 38.56 | 61.02 | | |
| Prime and Bond Universal | Prefotocurado | 59.53 | 23.75 | 44.81 | 74.25 | 0.906 | 0.377 |
| | Sin Prefotocurar | 51.66 | 13.81 | 43.10 | 60.22 | | |
| Optibond FL (Kerr) | Prefotocurado | 85.41 | 15.02 | 76.10 | 94.71 | 3.040 | 0.007 |
| | Sin Prefotocurar | 57.15 | 25.17 | 41.54 | 72.75 | | |

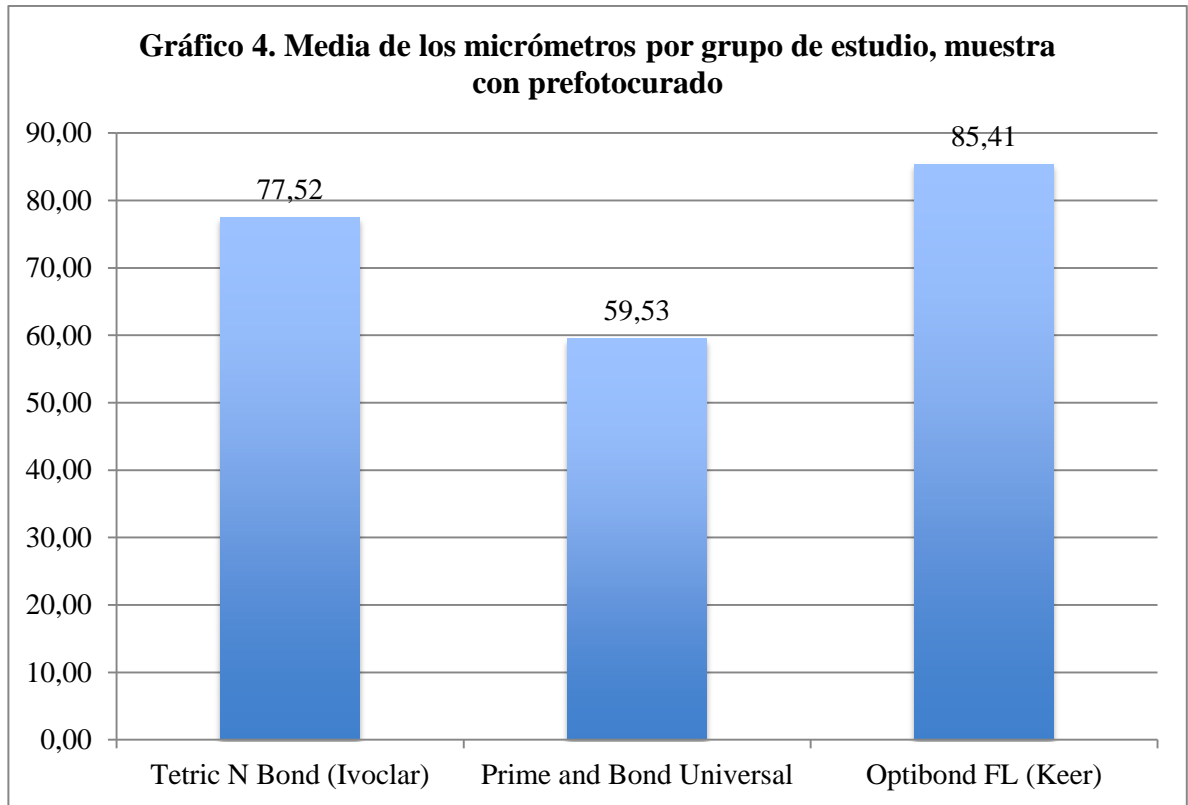
Tabla 5. Comparativo del Fotocurado por tipo de material en muestra cementada



Análisis de cada grupo (marca de adhesivo) con sus respectivos sub grupos (Prefotocurado y sin pre fotocurar), se obtuvieron promedios, desviación estándar y se observó diferencia significativa en Tetric N Bond (Ivoclar) ($p=0.008$) y en Optibond Fl (Kerr) ($p=0.007$). (Tabla 5, Gráfico 3)

| | Media | DE | IC 95% | | Min | Max | Valor p |
|--------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|---------|
| | | | LI | LS | | | |
| Tetric N Bond (Ivoclar) | 77.52 | 23.34 | 60.82 | 94.21 | 39.25 | 116.19 | 0.031 |
| Prime and Bond Universal | 59.53 | 23.75 | 42.54 | 76.52 | 29.61 | 96.94 | |
| Optibond FL (Keer) | 85.41 | 15.02 | 74.66 | 96.15 | 66.49 | 111.14 | |

Tabla 6. Estadística descriptiva de los micrómetros por grupo de estudio, muestras cementadas con pre fotocurado



Se obtuvieron promedios de las muestras cementadas con pre fotocurado; Tetric N Bond (Ivoclar) 77.52+-23.43, Prime and Bond (Dentsply) 59.53+-23.75, Optibond FL (Kerr) 85.41+-15.02. Tabla 6 y Gráfico 4)

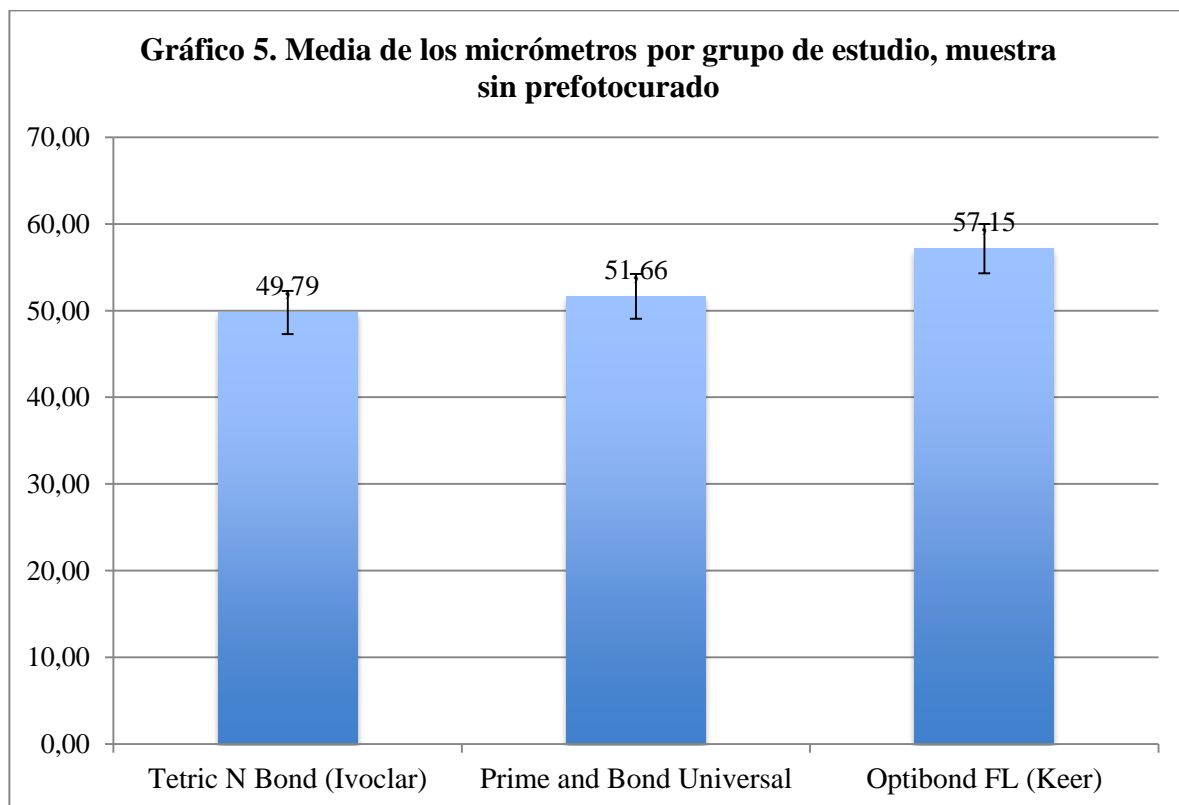
| | | Diferencia de medias | Valor p | IC 95% | |
|--------------------------|--------------------------|----------------------|---------|--------|-------|
| | | | | LI | LS |
| Tetric N Bond (Ivoclar) | Prime and Bond Universal | 17.99 | 0.1562 | -5.40 | 41.37 |
| | Optibond FL (Keer) | -7.89 | 0.6839 | -31.28 | 15.50 |
| Prime and Bond Universal | Tetric N Bond (Ivoclar) | -17.99 | 0.1562 | -41.37 | 5.40 |
| | Optibond FL (Keer) | -25.88 | 0.0279 | -49.27 | -2.49 |
| Optibond FL (Kerr) | Tetric N Bond (Ivoclar) | 7.89 | 0.6839 | 15.50 | 31.28 |
| | Prime and Bond Universal | 25.88 | 0.0279 | 2.49 | 49.27 |

Tabla 7. Prueba de comparaciones múltiples HSD de Tukey por grupo de trabajo

Al realizar una prueba de comparaciones múltiples HSD de Tukey en las muestras cementadas con pre fotocurado, se observó una diferencia significativa entre Prime and Bond Universal y Optibond FL (Kerr) ($p=0.0279$) (Tabla 7).

| | Media | DE | IC 95% | | Min | Max | Valor p |
|--------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|
| | | | LI | LS | | | |
| Tetric N Bond (Ivoclar) | 49.79 | 18.12 | 36.83 | 62.75 | 29.82 | 86.27 | 0.687 |
| Prime and Bond Universal | 51.66 | 13.81 | 41.78 | 61.54 | 28.51 | 71.54 | |
| Optibond FL (Keer) | 57.15 | 25.17 | 39.14 | 75.15 | 30.56 | 99.74 | |

Tabla 8. Estadística descriptiva de los micrómetros por grupo de estudio, muestras cementadas sin pre fotocurado



De la misma manera se obtuvieron promedios de las muestras cementadas sin pre fotocurado, mostrando los siguientes valores; Tetric N Bond (Ivoclar) 49.79+-18.12, Prime and Bond Universal (Dentsply) 51.66+-13.81, Optibond FL (Kerr) 57.15+-25.17 y no se observó ninguna diferencia significativa entre los grupos (Tabla 8 y Gráfico 5).

7. DISCUSIÓN

En este estudio in vitro se realizó una evaluación de la adaptación marginal de restauraciones indirectas de resina (Tetric N Flow, Ivoclar Vivadent) sobre premolares humanos extraídos y preparados para una restauración overlay con línea de terminación en chaflán. Se utilizaron tres adhesivos diferentes los cuales fueron polimerizados de dos diferentes maneras, con pre fotocurado previo a la cementación y con fotocurado al mismo tiempo de la cementación.

A pesar de que los márgenes de las restauraciones y la línea de terminación de este tipo de preparaciones pueden presentar ciertas irregularidades las cuales pueden crear anomalías en la adaptación marginal, las medidas fueron realizadas en las zonas más estables de ambas líneas.

Una de las situaciones claves para el éxito de los tratamientos adhesivos, es la elección y correcta aplicación del agente adhesivo seguido de su fotocurado, este momento incluye procesos importantes tales como la contracción del agente cementante en restauraciones indirectas (Dietschi et al., 2002), este fenómeno puede deteriorar la capa híbrida y dejar abiertos micro espacios que pueden inducir a la sensibilidad postoperatoria (Araoka et al., 2018)

Según el estudio de Zarrati y Mahboub en el 2010 establecieron que debe de haber un máximo de 100 μm para que exista una buena adaptación marginal en una restauración indirecta de resina para ser clínicamente aceptable, en el presente estudio el rango medio fue entre 50 y 85 μm .

Todas las muestras de este estudio fueron realizadas por un sólo operador, se encontró una diferencia significativa entre las muestras aún sin cementar, entre Tetric N

Bond Universal (Ivoclar Vivadent) y Optibond FL (Kerr) ($p=0.0037$). Del mismo modo cuando se realizó cementación con pre fotocurado se observó una diferencia significativa entre las mediciones de Prime and Bond Universal (Dentsply) comparadas con las de Optibond FL (Kerr) ($p=0.0279$)

Cabe destacar que a pesar de que se encontraron diferencias significativas en este estudio, dichas diferencias fueron de un máximo de 30 μm , las cuales no están alterando en los resultados de una correcta adaptación marginal y como se mencionó anteriormente, clínicamente todos los resultados están dentro de los rangos aceptables.

Con los resultados encontrados en el presente estudio se acepta parcialmente la hipótesis de trabajo debido a que en Tetric N Bond (Ivoclar Vivadent) y Optibond FL (Kerr) se observó que el realizar un fotocurado del adhesivo previo a la cementación de una restauración indirecta de resina influye negativamente en su adaptación marginal, por otro lado no se encontró anomalía alguna al realizar el mismo proceso en Prime and Bond Universal (Dentsply).

En un estudio realizado por Coelho y colaboradores en 2005 analizaron en restauraciones indirectas de resina bajo microscopio electrónico de barrido el grosor de la capa de adhesivo y la fuerza de adhesión aplicando la técnica de realizar o no pre curado del adhesivo, los resultados observados en dicho estudio coinciden con los de esta investigación en cuanto a que en el grupo de no pre fotocurado había una mejor adaptación marginal, la capa de adhesivo no era visible, esto podría ser explicado por la incorporación del adhesivo con el cemento. En ese mismo estudio, en las muestras con pre curado, el grosor de la capa de adhesivo variaba dependiendo de la zona que se analizara, estos resultados coinciden con los propuestos por Maleknejad y colaboradores en el 2009.

Chen y otros en 2001 proponen que un insuficiente polimerizado de adhesivos puede llevar a una incompleta consistencia de la capa híbrida, creando decoloración en los márgenes, penetración bacteriana y traer como consecuencia efectos de citotoxicidad sobre los tejidos dentales con potencial de irritación pulpar.

Inoue y otros en 2001 observaron que los adhesivos de tres pasos tienden a tener mayores valores de fuerza de adhesión que los adhesivos de un solo paso. Los adhesivos universales representan al grupo de un solo paso o auto adhesivos, la durabilidad y estabilidad de las interfaces creadas por estos nuevos adhesivos aun es cuestionable (Cuevas et al, 2019).

Es por eso que es recomendado su uso en esmalte con ácido fosfórico para mejorar la fuerza de adhesión (Pongprueksa P et al., 2016), este procedimiento produce unas macro y micro porosidades en la superficie del esmalte que producen una disolución de la hidroxiapatita (Van Meerbeek B et al., 2011), llevando a un incremento en la superficie del sustrato permitiendo una infiltración de monómeros de resina. (Ruschel VC et al., 2018). Por el contrario, los auto adhesivos contienen monómeros ácidos que actúan simultáneamente condicionando y adhiriendo al sustrato, a pesar de eso no son capaces de penetrar de la misma manera que al usar ácido fosfórico (Elmourad y Alqahtani, 2014), teniendo como resultado menor fuerza de adhesión en el esmalte (Perdigão y Geraldeli, 2003).

En un estudio realizado por Andrade en 2007 evaluaron la adaptación marginal de restauraciones indirectas de resina cementadas con cemento dual después de diferentes estrategias de sellado dentinario, en un grupo donde realizaron el sellado de dentina con un adhesivo, luego la colocación de una resina fluida y finalmente otra capa de adhesivo antes del cementado observaron mayor desadaptación marginal, esto posiblemente por la presencia de tantos materiales en la interface adhesiva provocando mayor irregularidad en la superficie oclusal, esta capa tenía un grosor de 200 μm la cual proporcionaba una capa con menor módulo de elasticidad que favorecía su comportamiento mecánico, sin embargo observaron mejores resultados al colocar una capa de adhesivo para el sellado de dentina y otra capa antes del cementado, lo cual evita la adaptación marginal y presenta buenos resultados mecánicos.

En este estudio se observó que el realizar pre curado antes de cementar restauraciones indirectas de resina pudiera intervenir con su correcto asentamiento, dichos resultados coinciden con los propuestos por Maleknejad en el 2009, sin embargo también encontraron que al realizar dicho procedimiento disminuía significativamente la microfiltración. En ese mismo estudio al no realizar pre curado se obtuvieron resultados poco favorables en márgenes de dentina, ya que la técnica adhesiva en este sustrato es más compleja que el esmalte, para obtener mejores resultados en cuanto a microfiltración se sugiere que en márgenes de dentina se realice pre curado del adhesivo. A pesar de que realizar fotocurado del adhesivo antes de la cementación puede afectar el asentamiento de una restauración, este efecto negativo puede ser contrarrestado si se realiza una técnica de manera cuidadosa.

Es necesario futuras investigaciones para evaluar la influencia que tiene el realizar o no el pre curado de un adhesivo en cuanto al asentamiento interno y marginal, así como los valores adhesivos que se obtienen al seleccionar determinada técnica para la cementación de una restauración indirecta.

8. CONCLUSIONES

Con las limitaciones del presente estudio, se puede concluir lo siguiente:

- Entre los adhesivos analizados, solamente en Optibond FL (Kerr) existe una diferencia significativa al comparar el asentamiento de una restauración antes y después de su cementado.
- En general la mejor adaptación marginal se observó cuando no se realiza pre fotocurado del adhesivo.
- El adhesivo con el que se reportó mejor adaptación marginal al ser pre fotocurado fue el Prime and Bond Universal, seguido de Tetric N Bond (Ivoclar) y por último Optibond FL (Kerr).
- Al no realizar un pre fotocurado del adhesivo, se observó una mejor adaptación marginal en Tetric N Bond (Ivoclar), luego Prime and Bond Universal (Ivoclar) y finalmente Optibond FL (Kerr).
- En los adhesivos Tetric N Bond (Ivoclar) y Optibond FL (Kerr) el realizar un fotocurado del adhesivo previo a la cementación, influye negativamente en su adaptación marginal.
- Se reportó una diferencia considerable en el asentamiento de la restauración al comparar Prime and Bond Universal (Dentsply) con Optibond FL (Kerr) al realizar un pre fotocurado previo a la cementación.
- A pesar de que se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, estas no tuvieron un impacto clínicamente considerable, ya que todos los resultados están dentro de los parámetros aceptables en cuanto a adaptación marginal.

9. LITERATURA CITADA

ADA Council on Scientific Affairs; ADA Council on Dental Benefit Programs. Statement on posterior resin-based composites. J Am Dent Assoc 1998;129:1627–1628.

Addison O, Marquis PM, Fleming GJ. Quantifying the strength of a resin-coated dental ceramic. J Dent Res 2008;87(6):542–7.

Alex G. Universal adhesives: the next evolution in adhesive dentistry? Compend Contin Educ Dent 2015;15–26.

Angeletaki F., Gkogkos A., Papazoglou E., Kloukos D. Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis. J. Dent. 2016;53:12–21.

Araoka D, Hosaka K, Nakajima M, Foxton R, Thanatvarakorn O, Prasansuttiporn T, Chiba A, Sato K, Takahashi M, Otsuki M, Tagami J. The strategies used for curing universal adhesives affect the micro-bond strength of resin cement used to lute indirect resin composites to human dentin. Dent Mater J. 2018 Jun 8;37(3): 506-514.

Att W, Komine F, Gerds T, Strub JR. Marginal adaptation of three different zirconium dioxide three-unit fixed dental prostheses. J Prosthet Dent 2009; 101: 239-247.

Baig MR, Tan KB, Nicholls JL. Evaluation of the marginal fit of a zirconia ceramic computer-aided machined (CAM) crown system. J Prosthet Dent 2010; 104: 216-227.

Belli R., Geinzer E., Muschweck A., Petschelt A., Lohbauer U. Mechanical fatigue degradation of ceramics versus resin composites for dental restorations. *Dent. Mater.* 2014;30:424–432.

Cao L., Zhao X., Gong X., Zhao S. An in vitro investigation of wear resistance and hardness of composite resins. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2013;6:423–430.

Chen C, Niu LN, Xie H, Zhang ZY, Zhou LQ, Jiao K, Chen JH, Pashley DH, Tay FR. Bonding of universal adhesives to dentin-Old wine in new bottles? *J Dent* 2015;43:525-536.

Chen RS, Liuw CC, Tseng WY, Hong CY, Hsieh CC, Jeng JH. The effect of curing light intensity on the cytotoxicity of a dentin-bonding agent. *Operative Dentistry* 2001;26(5) 505-510.

Clausen J-O, Abou Tara M, Kern M. Dynamic fatigue and fracture resistance of non-retentive all-ceramic full coverage molar restorations. Influence of ceramic material and preparation design. *Dental Materials.* 2010 Jun; 26(6):533–8.

Coelho Santos MJ1, Navarro MF, Tam L, McComb D. The effect of dentin adhesive and cure mode on film thickness and microtensile bond strength to dentin in indirect restorations, *Oper Dent.* 2005 Jan-Feb;30(1):50-7.

Coli P, Karlsson S. Fit of a new pressure-sintered zirconium dioxide coping. *Int J Prosthodont* 2004;17:59-64.

Cramer NB, Stansbury JW, Bowman CN. Recent advances and developments in composite dental restorative materials. *J Dent Res* 2011;90:402–416.

Cuevas CE, Wellington L, Guerra R, Fernandes A, Pivae E, Bonding Performance of Universal Adhesives: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis, J Adhes Dent 2019;21(1):7-26.

D'Arcangelo C, Vanini L, Casinelli M, Frascaria M, De Angelis F, Vadini M, D'Amario M. Adhesive cementation of indirect composite inlays and onlays: A literature review. Compend Contin Educ Dent 2015; 36: 570-577

D'Arcangelo C., Zarow M., De Angelis F., Vadini M., Paolantonio M., Giannoni M., D'Amario M. Five-year retrospective clinical study of indirect composite restorations luted with a light-cured composite in posterior teeth. Clin. Oral Investig. 2014;18:615–624.

De Andrade OS, De Goes MF, Montes MA, Marginal adaptation and microtensile bond strength of composite indirect restorations bonded to dentin treated with adhesive and lowviscosity composite, Dent Mater. 2007 Mar;23(3):279-87.

De Munck J, Mine A, Poitevin A, Van Ende A, Cardoso MV, Van Landuyt KL, Peumans M, van Meerbeek B. Meta-analytical review of parameters involved in dentin bonding, J Dent Res 2012;9:351-357.

Dietshi D, Hertzfeld D. In-vitro evaluation of marginal and internal adaptation of ClassII resin composite restorations after thermal and occlusal stressing. Eur J Oral Sci. 1998;106:1033-1042.

Dietschi D, Monasevic M, Krejci I, Davidson C. Marginal and internal adaptation of Class II restorations after immediate or delayed composite placement. J Dent 2002;30:259–69.

Elmourad AM, Alqahtani MQ. Effects of pre- and post-simulated home bleaching with 10% carbamide peroxide on the shear bond strengths of different adhesives to enamel. Saudi J Dent Res 2014;5:81–92.

Gladys S, Van Meerbeek B, Inokoshi S, Willems G, Braem M, Lambrechts P, et al. Clinical and semiquantitative marginal analysis of four tooth-coloured inlay systems at 3 years. *J Dent.* 1995;23:329-38.

Gresnigt M.M., Ozcan M., van den Houten M.L., Schipper L., Cune M.S. Fracture strength, failure type and weibull characteristics of lithium disilicate and multiphase resin composite endocrowns under axial and lateral forces. *Dent. Mater.* 2016;32:607–614.

Heintze SD, Rousson. Clinical effectiveness of direct class II restorations—A meta-analysis. *Journal of Adhesive Dentistry* 2012, 14(5)407-431.

Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. *J Prosthet Dent* 1989; 62: 405-408.

Inoue H, Inoue S, Uno S, Takahashi A, Koase K & Sano H. Microtensile Bond Strength of two single-step adhesive systems to bur-prepared dentin. *Journal of Adhesive Dentistry* 2001; 3(2) 129-136.

Jacobs MS, Windeler AS. An investigation of dental luting cement solubility as a function of the marginal gap. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 436-442.

Lu P, Chiang Y C. Restoring Large Defect of Posterior Tooth by Indirect Composite Technique: A Case Report. *Dentistry journal* 2018; 6(4): 54.

Luhurs AK, Pongprueksa P, De Munck J, Geurtsen W, Van Meerbeek B. Curing mode affects bond strength of adhesively luted composite CAD/CAM restorations to dentin. *Dent Mater* 2014; 30: 281-291.

Magne P, Belser U, Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition – A Biomimetic Approach Quintessence Publishing Co, 2002 Chicago, IL 52

Magne P, Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent*, 2005;17(3):144-54.

Magne P, Douglas WH. Porcelain veneers: dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont*. 1999;12:111-121.

Magne P, Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN. In vitro fatigue resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic posterior occlusal veneers. *J Prosthet Dent*. 2010 Aug; 104(3):149–57.

Maleknejad F, Moosavi H, Shahriari R, Sarabi N, Shayankhah T, The effect of different adhesive types and curing methods on microleakage and the marginal adaptation of composite veneers, *J Contemp Dent Pract*. 2009 May 1;10(3):18-26.

Manso AP, Carvalho RM, Dental Cements for Luting and Bonding Restorations: Self-Adhesive Resin Cements, *Dent Clin North Am*. 2017 Oct;61(4):821-834.

Mesaros AJ Jr, Evans DB, Schwartz RS. Influence of a dentin bonding agent on the fracture load of Dicor. *Am J Dent* 1994; 7: 137-140.

Moraes R.R., Gonçalves L.S., Lancellotti A.C., Consani S., Correr-Sobrinho L., Sinhoreti M.A. Nanohybrid resin composites: Nanofiller loaded materials or traditional microhybrid resins? *Oper. Dent*. 2009;34:551–557.

Moszner N, Hirt T. New polymer-chemical developments in clinical dental polymer materials: Enamel-dentin adhesives and restorative composites. *J Polym Sci Part A Polym Chem* 2012;50:4369–4402.

Murillo-Gomez F, Rueggeberg FA, De Goes MF. Short- and long-term bond strength between resin cement and glassceramic using a silane-containing universal adhesive. *Oper Dent* 2017; 42: 514-525.

Opdam N, Frankenberger R, Magne P., From Direct Versus Indirect Toward an Integrated Restorative Concept in the Posterior Dentition. *Oper Dent*, 2016;Sep;41(S7):S27-S34

Opdam NJM, van de Sande FH, Bronkhorst E, Cenci MS, Bottenberg P, Pallesen U, Gaengler P, Lindberg A, Huysmans MC, van Dijken JW. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2016;93:943-949.)

Pak HS, Han JS, Lee JB, Kim SH, Yang JH. Influence of porcelain veneering on the marginal fit of Digident and Lava CAD/CAM zirconia ceramic crowns. *J Adv Prosthodont* 2010; 2: 33-38.

Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, Tezvergil-Mutluay A. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater* 2011;27:1–16.

Paul SJ, Scharer P. Intrapulpal pressure and thermal cycling: effect on shear bond strength of eleven modern dentin bonding agents. *J Esthet Dent*. 1993;5:179-185.

Perdigão J, Geraldeli S. Bonding characteristics of self-etching adhesives to intact versus prepared enamel. *J Esthet Restor Dent* 2003;15:32–41.

Perdigao J, Kose C, Mena-Serrano AP, De Paula EA, Tay LY, Reis A, Loguercio AD. A new universal simplified adhesive: 18-month clinical evaluation. *Oper Dent* 2014; 39: 113-127.

Peumans M, De Munck J, Van Landuyt K, et al. Two-year clinical evaluation of a self-adhesive luting agent for ceramic inlays. *J Adhes Dent* 2010;12(2):151–61.

Tagami A, Takahashi R, Nikaido T, Tagami J. The effect of curing conditions on the dentin bond strength of two dualcure resin cements. *J Prosthodont Res* 2017; 61: 412-418.

Politano G, Fabianelli A, Papacchini F, Cerutti A., The use of bonded partial ceramic restorations to recover heavily compromised teeth, *Int J Esthet Dent*. Autumn 2016;11(3):314-36.

Pongprueksa P, De Munck J, Barreto BC, Karunratanakul K, Van Meerbeek B. Miniinterfacial fracture toughness as a new validated enamelbonding effectiveness test. *J Mech Behav Biomed Mater* 2016;62: 446–455.

Poskus LT, Latempa AM, Chagas MA, Silva EM, Leal MP, Guimarães JG. Influence of post-cure treatments on hardness and marginal adaptation of composite resin inlay restorations: an *in vitro* study. *J Appl Oral Sci*. 2009;17:617-22.

Rotta M, Bresciani P, Moura SK, Grande RHM, Hilgert LA, Baratieri LN, Loguercio AD, Reis A. Effects of phosphoric acid pretreatment and substitution of bonding resin on bonding effectiveness of self-etching systems to enamel. *J Adhes Dent* 2007;9:537–545.

Ruschel VC, Shibata S, Stolf SC, Chung Y, Baratieri LN, Heymann HO, Walter R. Eighteen-month clinical study of universal adhesives in noncarious cervical lesions. *Oper Dent* 2018;43:241–249.

Sezinando, A. Looking for the ideal adhesive—A review. *Rev. Port. Estomatol. Med. Dent. E Cir. Maxilofac.* 2014;55, 194–206)

Sheets CG. The periodontal–restorative interface: enhancement through magnification. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1999 Oct;11(8):925–31.

Soares PV, Santos-Filho PC, Gomide HA, Araujo CA, Martins LR, Soares CJ. Influence of restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary premolars. Part II: Strain measurement and stress distribution. *J Prosthet Dent* 2008;99:114–122.

Suárez MJ, Gonzalez P, Pradies G. Comparison of the marginal fit of Procera All Ceram crowns with two finish lines. *Int J Prosthodont* 2003;16:229-232.

Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater* 2011;27:17–28.

Zarrati, S., & Mahboub, F, Marginal adaptation of indirect composite, glass-ceramic inlays and direct composite: an in vitro evaluation. *Journal of dentistry (Tehran, Iran)*, 2010, 7(2), 77-83.

10. RESUMEN BIOGRÁFICO

Luis Alonso Halgravez Perea

“Candidato para el Grado de Maestría en Prostodoncia”

TESIS: EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL EN
RESTAURACIONES INDIRECTAS DE RESINA UTILIZANDO DIFERENTES
PROTOCOLOS DE ADHESIÓN

Campo de estudio: Ciencias de la Salud

Datos Biográficos: Nacido en Hidalgo del Parral, Chihuahua, México. El 28 de diciembre de 1992, hijo de Roberto Gerardo Halgravez Olivares y María Soledad Perea Ayub.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, con el grado obtenido de Cirujano Dentista en el 2015.